

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Виробничі машини та комплекси»



Ступінь освіти	Бакалавр
Тривалість викладання	
Нормативний термін навчання	9,10,11,12 чверті
Скорочений термін навчання	5, 6, 7, 8 чверть
Заняття:	
осінній семестр лекції:	3 години
практичні заняття:	1 години
весняний семестр лекції:	2 години
практичні заняття:	2 година
Мова викладання	українська

Сторінки курсу в СДО НТУ «ДП»: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3251>
<https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3252>

Кафедра, що викладає: Інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



Викладачі:

Бондаренко Андрій Олексійович

професор, докт. техн. наук, професор кафедри

Персональна сторінка

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/bondarenko/bondarenko.php>

E-mail:

bondarenko.a.o@nmu.one



Кухар Віктор Юрійович, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, канд.техн.наук

Персональна сторінка:

<http://gmi.nmu.org.ua/ua/kadrj/kukhar/kukhar.php>

E-mail: kukhar.v.yu@nmu.one

1. Анотація до курсу

Сучасні виробничі процеси тісно пов'язані з використанням машин і устаткування різного призначення. Ми познайомимо здобувачів вищої освіти з захоплюючим світом промислових мегамашин, які створені для робіт в підземних, відкритих, підводних умовах виробництва і в космічному просторі. Ми розкриємо секрети будови, ознайомимо з потужними можливостями, навчимо розраховувати та вірно обирати виробничі машини. Наші слухачі матимуть унікальну можливість вивчати машини на діючих промислових зразках і моделях, а також поглибити свої теоретичні знання проведенням самостійних досліджень та вимірювань на реальних виробничих машинах.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування необхідних теоретичних знань і практичних навичок для підготовки професіоналів, знавців машинного обладнання сучасного промислового виробництва.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з загальними класифікаціями виробничих машин та комплексів, галузями їх раціонального застосування з урахуванням зовнішніх умов експлуатації;
- вивчити основні виробничі та конструкційні параметри виробничих машин та комплексів, навантаження та їх комбінації, які діють на машини,
- вивчити основні складові різних виробничих машин, опанувати принципи складання виробничих машин з цих складових;
- розуміти принципи обирання конкретних складових машин у відповідності до їх технологічного призначення та зовнішніх умов експлуатації,
- ознайомитися з методами розрахунку основних параметрів виробничих машин;
- виконувати самостійно вимірювання на реальних виробничих машинах та обробку отриманих даних.

3. Результати навчання

Опанувати теоретичні, практичні навички та вміння професійної діяльності інженера, пов'язаної з обранням раціональних виробничих машин та комплексів у відповідності до технологічних умов їх використання в підземних, відкритих, підводних, космічних умовах сучасного виробництва.

4 Структура курсу

Курс загалом складається з двох модулів:

- **Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт**
- **Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт**

Модуль «Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт»

ЛЕКЦІЇ

- 1. Загальні відомості про підземні промислові роботи та гірничі машини для їх виконання.**
 - 1.1. Види та призначення підземних промислових робіт
 - 1.2. Загальні відомості та класифікація гірничих машин для підземних промислових робіт
 - 1.3. Класифікація гірничих машин
- 2. Руйнування гірських масивів. Ріжучий інструмент гірничих машин. Виконавчі органи підземних гірничих машин**
 - 2.1. Основні показники опору гірничих порід руйнуванню.
 - 2.2. Гірничоріжучий інструмент вуглевидобувних машин.
 - 2.3. Устрій, типи різців, шарошок та їх геометричні параметри.
 - 2.4. Вимоги, що пред'являються до виконавчих органів
 - 2.5. Шнекові, барабанні та корончаті виконавчі органи
- 3. Трансмсії та механізми переміщення підземних гірничих машин**
 - 3.1. Основні вимоги до трансмісій та механізмів подачі підземних гірничих машин
 - 3.2. Складові елементи трансмісій
 - 3.3. Змащування та охолодження трансмісій
 - 3.4. Класифікація та основні види механізмів подачі. Переваги та недоліки, галузі раціонального застосування
 - 3.5. Визначення потужності на переміщення видобувного комбайну
- 4. Привід підземних гірничих машин**
 - 4.1. Типи приводів підземних гірничих машин, основні вимоги до них, переваги та недоліки різних типів приводів
 - 4.2. Класифікація та технічні характеристики комбайнових електродвигунів
 - 4.3. Пневмодвигуни. Галузі застосування. Основні технічні характеристики
 - 4.4. Двигуни внутрішнього згорання. Галузі застосування. Основні технічні характеристики
- 5. Вуглевиймальні комбайни**
 - 5.1. Призначення та класифікація вуглевиймальних комбайнів
 - 5.2. Схеми компоновки очисних комбайнів. Переваги та недоліки різних схем
 - 5.3. Комбайни зі шнековим виконуючим органом
 - 5.4. Комбайни з барабанним виконуючим органом
Визначення продуктивності вуглевиймальних комбайнів
- 6. Струги й стругові установки**
 - 6.1. Класифікація та область застосування стругів.
 - 6.2. Схема роботи струга.
 - 6.3. Склад стругової установки. Струги різних типів, їх конструкції, переваги та недоліки
 - 6.4. Визначення потужності приводу та продуктивності струга.
- 7. Індивідуальні та механізовані кріплення**
 - 7.1. Індивідуальне кріплення.
 - 7.2. Призначення та класифікація механізованих кріплень.

- 7.3. Основні конструктивні типи секцій механізованих кріплень
- 7.4. Комплектні та агреговані кріплення.
- 8. Забійні скребкові конвеєри**
 - 8.1. Призначення та принцип роботи забійних скребкових конвеєрів
 - 8.2. Класифікація шахтних скребкових конвеєрів
 - 8.3. Основні типи, марки та галузі застосування скребкових конвеєрів
- 9. Механізовані комплекси для видобутку вугілля**
 - 9.1. Склад механізованого комплексу для видобутку вугілля
 - 9.2. Класифікація очисних механізованих комплексів
 - 9.3. Комплекси на базі двошнекових видобувних комбайнів
 - 9.4. Комплекси на базі стругових установок
 - 9.5. Продуктивність комплексу
- 10. Прохідницькі комбайни, тунельні машини**
 - 10.1. Призначення та галузь використання прохідницьких комбайнів
 - 10.2. Класифікація прохідницьких комбайнів.
 - 10.3. Основні конструктивні елементи прохідницьких комбайнів
 - 10.4. Прохідницькі комбайни вибіркової та бурової дії.
 - 10.5. Продуктивність прохідницьких комбайнів
- 11. Навантажувальні, буронавантажувальні та навантажувально -транспортні машини**
 - 11.1. Класифікація породовантажних машин
 - 11.2. Основні типи та конструкції навантажувальних машин
 - 11.3. Продуктивність навантажувальних машин
 - 11.4. Буронавантажувальні та навантажувально -транспортні машини
- 12. Підземні бурильні машини та верстати**
 - 12.1. Класифікація підземних бурильних машин
 - 12.2. Способи буріння, їхні характеристики та області використання
 - 12.3. Перфоратори, машини обертального та ударно-обертального буріння
 - 12.4. Підземні бурильні установки та верстати

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

- ВМКПВБР – 1 Ріжучий інструмент вуглевидобувних машин.**
- ВМКПВБР – 2 Шнекові та барабанні виконавчі органи видобувних комбайнів**
- ВМКПВБР – 3 Трансмсії та механізми переміщення видобувних комбайнів**
- ВМКПВБР – 4 Вивчення конструкції і роботи вуглевидобувних комбайнів**
- ВМКПВБР – 5 Вивчення конструкцій секцій механізованих кріплень**
- ВМКПВБР – 6 Вивчення конструкції та роботи стрілових прохідницьких комбайнів**

Модуль «Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт»

- 1. Машини для буріння гірських порід**
 - 1.1 Класифікація бурових машин
 - 1.2 Конструкція та принцип дії бурових машин
- 2. Обґрунтування параметрів бурових машин**
 - 2.1 Експлуатаційна продуктивність бурових машин
 - 2.2 Теорія робочого процесу бурових машин
 - 2.3 Визначення параметрів бурових машин
- 3. Виймально-навантажувальні машини. Одноківшеві екскаватори**

- 3.1 Класифікація виймально-навантажувальних машин
- 3.2 Конструкція та принцип дії канатних одноківшевих екскаваторів
- 3.3 Конструкція та принцип дії гідравлічних одноківшевих екскаваторів
- 4. Обґрунтування параметрів одноківшевих екскаваторів**
 - 4.1 Експлуатаційна продуктивність одноківшевих екскаваторів
 - 4.2 Визначення параметрів одноківшевих екскаваторів
 - 4.3 Визначення потужності приводів канатних екскаваторів
- 5. Виймально-навантажувальні машини. Багатоківшеві екскаватори**
 - 5.1 Конструкція та принцип дії багатоківшевих екскаваторів
 - 5.2 Визначення параметрів роторних і ланцюгових екскаваторів
- 6. Виймально-транспортувальні машини**
 - 6.1 Класифікація виймально-транспортувальних машин
 - 6.2 Конструкція та принцип дії виймально-транспортувальних машин
 - 6.3 Експлуатаційна продуктивність виймально-транспортувальних машин
 - 6.4 Визначення параметрів виймально-транспортувальних машин
- 7. Мобільні дробильно-сортувальні комплекси**
 - 7.1 Класифікація мобільних дробильно-сортувальних комплексів
 - 7.2 Конструкція та принцип дії мобільних дробильно-сортувальних комплексів
- 8. Спеціалізовані виробничо-транспортні комплекси**
 - 8.1 Класифікація спеціалізованих виробничо-транспортних комплексів
 - 8.2 Конструкція, принцип дії, спеціалізованих виробничо-транспортних комплексів
- 9. Обладнання для підводних виробничих процесів**
 - 9.1 Класифікація машин для підводних виробничих процесів
 - 9.2 Конструкція та принцип дії машин для підводних виробничих процесів
 - 9.3 Визначення параметрів машин для підводних виробничих процесів
- 10. Сучасне інноваційне виробниче обладнання**
 - 10.1 Машини і устаткування для виробничих процесів в глибинах Світового океану
 - 10.2 Машини і устаткування для свердловинних виробничих процесів
 - 10.3 Машини і устаткування для виробничих процесів на тілах Сонячної системи

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

- ВМКВЗБР-1 – Обґрунтування параметрів одноківшевих екскаваторів**
- ВМКВЗБР-2 – Інструмент бурових машин**
- ВМКВЗБР-3 – Робоче обладнання одноківшевих екскаваторів**
- ВМКВЗБР-4 – Робоче обладнання багатоківшевих екскаваторів**
- ВМКВЗБР-5 – Робоче обладнання виймально-транспортувальних машин**

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

Використовується обладнання лабораторій і полігону кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні, мультимедійне обладнання кафедри, дистанційна платформа Moodle, спеціалізоване програмне забезпечення.

На лекційних заняттях рекомендовано мати з собою гаджети зі стільниковим інтернетом.

Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p.@nmu.one) на Офіс365.

Інстальовані на гаджетах програми для перегляду інтернет-сайтів, текстових документів.

Інстальовані на гаджетах програми для перегляду pdf-файлів та djvu-файлів (наприклад, <https://get.adobe.com/ua/reader/>, <http://djvu.org/resources/>).

Практичні роботи виконуються у лабораторіях та на полігоні реальних виробничих машин кафедри ІДМ з використанням вимірювального обладнання та пристосувань.



6 Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюються за шкалою:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Оцінювання навчальних досягнень за модулем «Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт»

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 10 теоретичних завдань.

Практичні роботи модуля «Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт» оцінюються за результатами виконання практичних робіт відповідно до наданого варіанту, оформлених згідно вимог, викладених у методичних рекомендаціях до їх виконання.

Критерії оцінювання підсумкової роботи

10 тестових завдань з трьома або чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **5 балів (разом 50 балів)**. Опитування за тестом проводиться наживо, або з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Практичні роботи оцінюються кожна в балах від 7 (максимальна оцінка) до 0 (мінімальна оцінка), максимальна загальна оцінка за практичні роботи 6 робіт x 7 бали = 42 бали. При цьому критерії оцінювання кожної практичної роботи:

- **7 бали** – робота виконана повністю, вірно, оформлена згідно вимогами до звіту, з вірними та відповідними одиницями виміру;
- **6...5 балів** – робота виконана неповністю, несуттєві відхилення від вимог до оформлення звіту, несуттєві помилки у формулах та розрахунках, значення без одиниць виміру, або з помилками у одиницях виміру;
- **4...3 бали** – робота виконана неповністю, суттєві відхилення від вимог до оформлення звіту, суттєві помилки у формулах та розрахунках, значення без одиниць виміру, або з помилками у одиницях виміру;
- **2...1 бал** – робота виконана фрагментарно, наведені формули та розрахунки повністю не відповідають методичним рекомендаціям
- **0 балів** – робота не виконана, звіт з роботи не представлений.

Бонус призначається за додаткові знання студента, оформлені у вигляді

реферату об'ємом не менше 10 сторінок. Повинна бути викладена інформація щодо галузі використання, принципу дії, конструкції виробничої машини або комплексу які не приведені в даному курсі.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань (іспиту) та практичної роботи.

Теоретична частина	Практичні роботи	Бонус	Разом
50	42	8	100

6.3. Оцінювання навчальних досягнень за модулем «Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт»

Теоретична частина оцінюється за результатами задачі контрольної тестової роботи, яка містить 10 теоретичних завдань.

Практична робота модуля «Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт» оцінюється за результатами виконання практичної роботи «Визначення конструктивних і силових параметрів драглайнів» або «Визначення конструктивних і силових параметрів канатних екскаваторів пряма лопата» відповідно до наданого варіанту, оформлених згідно вимог, викладених у методичних рекомендаціях до їх виконання.

Критерії оцінювання підсумкової роботи

10 тестових завдань з трьома або чотирма варіантами відповідей, **1** правильна відповідь оцінюється у **5 балів (разом 50 балів)**. Опитування за тестом проводиться наживо, або з використанням технології Microsoft Forms Office 365.

Практична робота модуля «Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт» оцінюється за результатами виконання практичної роботи «Визначення конструктивних і силових параметрів драглайнів» або «Визначення конструктивних і силових параметрів канатних екскаваторів пряма лопата» відповідно до наданого варіанту. Виставляється оцінка від 0 (мінімальна оцінка) до 40 (максимальна оцінка). При цьому критерії оцінювання роботи:

- **40 балів** – робота виконана повністю, вірно, оформлена згідно вимогам до звіту, з вірними та відповідними одиницями виміру;
- **30 балів** – робота виконана повністю, вірно, звіт з роботи містить відхилення від вимог до звіту, значення наведені без одиниць виміру, або з помилками у одиницях виміру;
- **20 балів** – робота виконана неповністю, суттєві відхилення від вимог до оформлення звіту, суттєві помилки у формулах, значення без одиниць виміру, або з помилками у одиницях виміру;

- **10 балів** – робота виконана фрагментарно, наведені формули та розрахунки повністю не відповідають методичним рекомендаціям;
- **0 балів** – робота не виконана, звіт з роботи не представлений.

Бонус призначається за додаткові знання студента, оформлені у вигляді реферату об'ємом не менше 10 сторінок. Повинна бути викладена інформація щодо галузі використання, принципу дії, конструкції виробничої машини або комплексу які не приведені в даному курсі.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань (іспиту) та практичної роботи.

Теоретична частина	Практична робота	Бонус	Разом
50	40	10	100

7 Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадкування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <http://surl.li/alvis>.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікативна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.9. Бонуси

Бонус призначається за додаткові знання здобувача, оформлені у вигляді реферату об'ємом не менше 10 сторінок. Повинна бути викладена інформація щодо планування дослідних випробувань технологічного устаткування, проведення дослідних випробувань робочих органів машин на лабораторних стендах чи в промислових умовах, комп'ютерної обробки результатів експериментальних досліджень робочих процесів технологічного устаткування, що реалізовано машиною або комплексом які не приведені в даному курсі.

Кінцева оцінка за курсом виставляється як сума балів, набраних здобувачем вищої освіти при виконанні теоретичних тестових завдань, практичної роботи.

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Виробничі машини та комплекси» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3251>.

2. Дистанційний курс навчальної дисципліни «Виробничі машини та комплекси» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Комп'ютерний інжиніринг у машинобудуванні» спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=3252>.

3. Бондаренко А.О. Виробничі машини та комплекси. Частина 2. Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт : Навч. посібник / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2019. – 126с.

4. Кухар В.Ю. Виробничі машини та комплекси. Частина 1. Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт:

конспект лекцій / В.Ю. Кухар ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2019. – 184 с.

5. Гірничі машини для відкритих гірничих робіт : Навч. посібник / А.О. Бондаренко . – Дніпро: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2017. – 123с.

6. Бондаренко А.О.Визначення конструктивних і силових параметрів драглайнів. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисциплін: “Виробничі машини та комплекси” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; М-во освіти і науки України. – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 19 с.

7. Бондаренко А.О. Визначення конструктивних і силових параметрів канатних екскаваторів пряма лопата. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисциплін: “Виробничі машини та комплекси” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; М-во освіти і науки України. – Д. : НТУ «ДП», 2020.-24с.

8. Бондаренко А.О. Виробничі машини та комплекси. Методичні рекомендації до лабораторних робіт за блоком «Виробничі машини та комплекси для видобувних і землерийно-будівельних робіт» для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О. Бондаренко, В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2023. – 58 с.

9. Кухар В.Ю. Виробничі машини та комплекси. Методичні рекомендації до лабораторних робіт за блоком «Виробничі машини та комплекси для підземних видобувних і будівельних робіт» для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності 133 Галузеве машинобудування / В.Ю. Кухар ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2023. – 83 с.

Додаткові

1. Бондаренко А.О. Інжиніринг гірничих машин та комплексів для підводного видобутку корисних копалин: Навч. посібник / А.О. Бондаренко ; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 96с.

2. Бондаренко А.О. Розрахунок параметрів гідротранспортної системи землесосного снаряда. Методичні рекомендації до лабораторних занять з дисципліни “Основи конструювання гірничих машин для підводного видобутку корисних копалин” для студентів спеціальності 133 Галузеве машинобудування / А.О.Бондаренко ; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2018.-15с.

3. Bondarenko A. Calculation of the suction dredge hydrotransport system parameters. Methodical recommendations for laboratory classes on discipline "Fundamentals of mining machines for underwater mining" for students of the specialty 133 Branch Engineering / A. Bondarenko . – Dnipro.: National Mining University, 2018. –14p.

4. Розрахунок видатково-напірних параметрів системи відцентровий водяний насос - трубопровід : НДР / НТУ (Дніпровська політехніка); Науковий керівник А.О. Бондаренко. – 071319/24 . – Дніпро, 2024. Замовник Extra Service Trading Kft., Budapest, Hungary.

5. Bondarenko A.O., Shustov O.O., Pavlychenko, A.V., Adamchuk A.A. (2023). Substantiation of technological resource-saving conditions for the use of equipment in the sand deposit mining. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vol. 1269(1), 012024. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1269/1/012024>.